

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 136 940 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
26.09.2001 Patentblatt 2001/39

(51) Int Cl.7: **G06K 19/07**

(21) Anmeldenummer: **00106222.3**

(22) Anmeldetag: **22.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **Infineon Technologies AG**  
**81669 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Reiner, Robert**  
**85579 Neubiberg (DE)**  
• **Melchior, Marc**  
**85411 Hohenkammer (DE)**  
• **Gaul, Lorenz, Dr**  
**85101 Lenting (DE)**

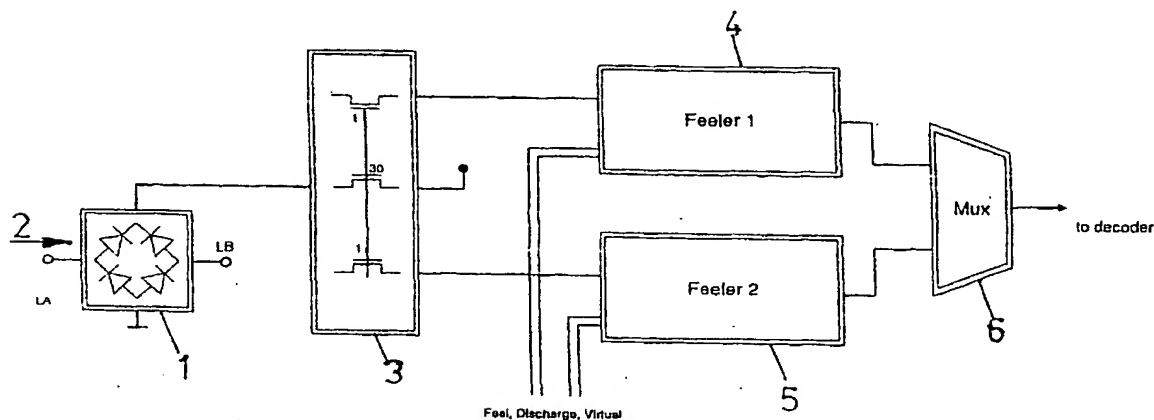
• **Schraud, Gerhard, Dr.**  
**86415 Mering (DE)**  
• **Eichner, Dierk, Dr.**  
**80689 München (DE)**  
• **Nebel, Gerhard, Dr.**  
**87509 Immenstadt (DE)**  
• **Kargl, Walter**  
**8020 Graz (AT)**  
• **Melcher, Gebhard**  
**8045 Weinitzen (AT)**

(74) Vertreter: **Hermann, Uwe, Dipl.-Ing. et al**  
**Epping, Hermann & Fischer**  
**Ridlerstrasse 55**  
**80339 München (DE)**

### (54) Chipkarte

(57) Eine Chipkarte (beispielsweise gemäß ISO 14443) weist zwei voneinander unabhängige Demodulationseinrichtungen (4,5) mit jeweils einer Empfindlichkeitseinstellungseinrichtung (7,8,9,10) auf, wobei zwei

schen den beiden Demodulationseinrichtungen (4,5) periodisch umgeschaltet wird, und nur der Aussteuerungsbereich derjenigen Demodulationseinrichtung (4,5) variierbar ist, deren Ausgangssignal aktuell nicht ausgewählt ist.



**FIG.1**

## B schreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Chipkarte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Gattungsgemäße Chipkarten mit einem ASK-Modulationsgrad von 10% (ASK = Amplitude-Shift-Keying = Amplitudenmodulation) sind beispielsweise aus dem Normentwurf ISO 14443 betreffend kontaktlose Proximity-Chipkarten bekannt.

[0003] Die Kommunikation eines Lesegerätes mit einer derartigen Chipkarte erfolgt durch Modulation im Lesegerät, Funkübertragung zur Chipkarte und Demodulation auf der Chipkarte. Die Energieversorgung einer Chipkarte erfolgt zum Beispiel durch die Energie der von ihr empfangenen Sendesignale des Lesegerätes.

[0004] Beim Verwendung der Amplitudenmodulation (ASK) als Übertragungsverfahren wird im Lesegerät die Amplitude einer Trägerschwingung durch ein binäres, zu übertragende Informationen repräsentierendes Codesignal zwischen zwei Spannungswerten umgeschaltet, wobei das Verhältnis der beiden Spannungswerte als Modulationsgrad (in einigen Literaturstellen auch als Tastgrad) bezeichnet wird, der z.B. 10% gemäß ISO 14443 sein kann. Dieses Signal wird auf der Chipkarte wieder demoduliert.

[0005] Bei der Demodulation auf der Chipkarte ergibt sich das Problem, dass der Pegel (also die Amplitude) des auf der Chipkarte empfangenen Signals, welches in der Anmeldung auch nach seiner Weiterverarbeitung als Eingangssignal bezeichnet wird, erheblich aufgrund unterschiedlicher externer Faktoren schwanken kann, insbesondere aufgrund eines sich ändernden Abstands der Chipkarte vom Lesegerät oder beim Power-Up. Der Arbeitsbereich und damit die Empfindlichkeit des Flankendetektors (bzw. einer dem Flankendetektor vorgeschalteten Empfindlichkeitseinstellungseinrichtung) in einer Demodulationseinrichtung auf der Chipkarte ist an den jeweils aktuellen Pegel des auf der Chipkarte empfangenen Eingangssignals (in einer sogenannten Feel-Phase) anzupassen.

[0006] Der interne Stand der Technik der Anmelderin umfaßt hierzu eine Unterbrechung der Demodulation während der Neu-Einstellung ihrer Empfindlichkeit, was jedoch zu Störungen im Betrieb und erhöhter Bitfehler-rate führt.

Eine weitere interne Lösung der Anmelderin mit quasi-logarithmischem A-D-Wandler birgt den Nachteil, daß bei einer Umschaltung der Empfindlichkeit zwischen unterschiedlichen Aussteuerungsbereichs-Stufen aufgrund von Fertigungstoleranzen oder -fehlern nicht-monotone Schritte auftreten können.

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, im Falle eines ansteigenden oder abfallenden Eingangssignal-Pegels bei der Signalerkennung zeitliche Lücken während einer Arbeitsbereichseinstellung einer Demodulationseinrichtung auf der Chipkarte zu vermeiden.

Die Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Chipkarte

gemäß dem Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Erfindung vermeidet durch eine Arbeitsbereichseinstellung in jeweils nur der nicht auf den Ausgang (zum nachgeschalteten Decoder etc.) geschalteten Demodulationseinrichtung zeitliche Lücken in der Signalerkennung, eine erhöhte Bitfehler-rate und zeitkritische Vorgänge.

[0009] Die Erfindung ermöglicht einen sehr einfachen Schaltungsaufbau und Steuerungsaufbau. Der Chipflächen-Bedarf der erfindungsgemäßen Schaltung ist gering.

[0010] Vorteilhafte Details ergeben sich insbesondere aus den Unteransprüchen.

Zweckmäßig erfolgt eine Umschaltung zwischen den voneinander unabhängigen Demodulationseinrichtungen durch die Umschalteneinrichtung periodisch, um durch laufende abwechselnde Empfindlichkeitseinstellung (also Arbeitsbereichseinstellung) der beiden Demodulationseinrichtungen eine laufende Anpassung der jeweils aktuell auf den Ausgang geschalteten Demodulationseinrichtung zu gewährleisten. Die periodische Umschaltung kann in unterschiedlichster Weise erfolgen.

Vorzugsweise ist die Umschalteneinrichtung so ausgebildet, daß eine Umschaltung zwischen den Demodulationseinrichtungen jeweils nach Erkennung einer auf eine Startsequenz (z.B. eines Startbits) folgenden Stopsequenz (z.B. eines Stopbits) im Eingangssignal erfolgt, was eine möglicherweise fehlerträchtige Umschaltung während der Übertragung eines Datenframes mit Nutzdaten vermeidet, da die Umschaltung zwischen Daten-Frames gelegt wird.

[0011] Zur genauen zeitlichen Synchronisierung einer Demodulationseinrichtung mit dem Eingangssignal kann jeweils beim Empfang eines Frames bis zur Erkennung eines Startbits eine Abtastung des Eingangssignals mit höherer Taktfrequenz vorgesehen sein als nach der Erkennung des Startbits, insbesondere wenn jeweils beim Empfang eines Frames bis zur Erkennung eines Startbits das Eingangssignal mehr als einmal pro Bit abgetastet wird; dabei ist nach der Erkennung des Startbits eine Abtastung nur einmal pro Bit des Eingangssignals erforderlich.

[0012] Ein einfacher Aufbau der Empfindlichkeitseinstellungseinrichtung wird ermöglicht durch einen Empfindlichkeitseinstellungswiderstand mit mehreren auswählbaren Anzapfstufen, über welche Anzapfstufen mit unterschiedlichem Widerstand das Eingangssignal den Demodulationseinrichtungen zuführbar ist.

[0013] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die ohmschen Widerstände jeweils zweier benachbarter Anzapfstufen des Empfindlichkeitseinstellungswiderstands zueinander im gleichen Verhältnis stehen, was eine geometrische Teilung der Anzapfstufen und damit eine besonders zweckmäßige Unterteilung des Arbeitsbereiches der Chipkarte in mehrere Empfindlichkeitsstufen bedingt.

[0014] Vorteilhaft ist es ferner, wenn eine Stromteilerschaltung zum Abzweigen von mehr als 1/500, vorzugsweise mehr als 1/100, insbesondere etwa 1/50, des Eingangssignal-Stromes in die Demodulationsschaltung vorgesehen ist, da dies eine niedrigohmige Ausbildung des Empfindlichkeitseinstellungswiderstands einer Demodulationsschaltung ermöglicht, aufgrund welcher seine durch seine parasitären Kapazitäten bedingte Grenzfrequenz niedriger als bisher üblich, insbesondere im einstelligen MHz-Bereich liegen kann.

[0015] Der Empfindlichkeitseinstellungseinrichtung der Chipkarte ist vorzugsweise eine Eingangssignalmaximumverfolgungseinrichtung nachgeschaltet, durch welche ein Maximum im Eingangssignal als Höhe eines zu detektierenden High-Pegels bestimmbar ist, welches Maximum zur Festlegung eines Schwellwertes für eine Unterscheidung zwischen einem High-Bit und einem Low-Bit in einer Schwellwertdigitalisierungseinrichtung verwendbar ist.

[0016] Dies ermöglicht eine zuverlässige Unterscheidung von High- und Low-Pegeln, also logischen Einsen und Nullen im Eingangssignal.

[0017] Ferner kann eine Subcarriererkennungseinrichtung zum Erkennen eines von einer anderen Chipkarte ausgesendeten Subcarriers im Eingangssignal und zum Unterscheiden des Subcarriers von einer zu detektierenden Startsequenz oder Endsequenz eines Frames vorgesehen sein, was auch bei Einstreuungen von Signalen durch der Chipkarte räumlich nahe weitere Chipkarten in das Eingangssignal eine präzise Detektion von Startsequenzen und Stopsequenzen im Eingangssignal erlaubt.

[0018] Der Tiefpaß der Demodulationseinrichtung ist zweckmäßig als separates Modul ausgebildet, was eine genaue Einstellung der Grenzfrequenz und Anpassung an die Datenrate des Eingangssignals erlaubt.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Dabei zeigt:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Chipkarte mit zwei Demodulationseinrichtungen,
- Fig. 2 eine Demodulationseinrichtung mit einer Empfindlichkeitseinstellungseinrichtung,
- Fig. 3 eine Steuerung und einen Decoder zum Dekodieren des demodulierten Eingangssignals,
- Fig. 4,5 Subcarrierdetektionseinrichtungen zur Unterscheidung von Subcarriern anderer Chipkarten von Bitsequenzen im Eingangssignal.

[0020] Figur 1 zeigt einen auf einer erfindungsgemäßen Chipkarte angeordneten Gleichrichter 1 zum Gleichrichten eines Eingangssignals 2, eine nachgeordnete Stromteilerschaltung 3 zum Auskoppeln eines Stromanteiles (hier 1/30) für die Demodulationsschal-

tung, zwei (auch als Feeler bezeichnete) abwechselnd zueinander ihre Empfindlichkeit einstellende Demodulationseinrichtungen 4,5 (mit jeweils zugehöriger Empfindlichkeitseinstellungseinrichtung zur Einstellung der Empfindlichkeit einer Demodulationseinrichtung und einem Tiefpaß) und einen Multiplexer 6, welcher das von einer der beiden Demodulationseinrichtungen demodulierte Eingangssignal an einen Decoder weiterleitet.

Fig. 2 zeigt eine (4) der (mindestens) zwei Demodulationseinrichtungen 4, 5 in Figur 1. Die Empfindlichkeitseinstellungseinrichtung der Demodulationseinrichtung 4 umfaßt einen Empfindlichkeitseinstellungswiderstand 7 mit mehreren einstellbaren Anzapfstufen (entsprechend mehreren realen Widerständen), einen Zähler 8 (4-bit-counter) zur fortlaufenden Anwahl der Anzapfstufen des Einstellungswiderstandes, eine Eingangssignalmaximumverfolgungseinrichtung 9 (zur Bestimmung der Höhe eines High-Pegels im Eingangssignal) sowie einen Komparator 10 zum Erkennen von logischen "0"- und "1"-Bits im Eingangssignal.

Das über die Stromteilerschaltung 3 ausgekoppelte Eingangssignal wird zur Strom-/Spannungsumsetzung über den Empfindlichkeitseinstellungswiderstand 7 geführt. Dieser kann wegen des relativ hohen in die Demodulationseinrichtungen abgezweigten Stromanteils relativ niedrigohmig ausgeführt werden, so daß die Grenzfrequenzen seiner Anzapfstufen im Bereich von einigen MHz liegen und beim Stand der Technik erforderliche Kapazitäten zur Sicherstellung gleicher Grenzfrequenz für alle Anzapfstufen entfallen können.

Die Widerstände jeweils zweier Anzapfstufen des Empfindlichkeitseinstellungswiderstandes 7 stehen im gleichen Verhältnis, so daß sich eine geometrische Teilung des insgesamt möglichen Aussteuerungsbereiches in mehrere Empfindlichkeitsstufen ergibt.

Die Empfindlichkeit (also die Aussteuerung) der Demodulationseinrichtung 4 wird mittels sukzessiver Anwahl der Anzapfstufen (mit jeweils anderem Widerstand) des Empfindlichkeitseinstellungswiderstandes 7 durch den Zähler 8 eingestellt, wobei mit der geringsten Empfindlichkeit entsprechend der kleinsten Anzapfstufe (= der mit dem kleinsten Widerstand) begonnen wird und solange zur nächsthöheren Anzapfstufe umgeschaltet wird, bis der Empfindlichkeitseinstellungs-Komparator 11 eine Spannung (UEM) oberhalb einer vorgegebenen Schwelle 21 (hier 1.6 V) detektiert. Diese Spannung UEM wird dem Digitalisierungskomparator 10 zugeführt, welcher sie mit dem bisher von der Eingangssignalmaximumverfolgungseinrichtung 9 gemessenen (mit einem Faktor multiplizierten) Maximum der Spannung UEM des Eingangssignals vergleicht und bei Überschreiten des mit einem Faktor multiplizierten Maximumwertes eine digitale ("1"), sonst eine digitale Null ("0") an den Decoder (in

Figur 3) ausgibt.

**[0025]** Der Zähler 8 ist durch das Signal FEEL von einer Steuerung in die wie oben beschrieben ablaufende Empfindlichkeitseinstellungsphase schaltbar.

**[0026]** Der Tiefpaß 12, 13 ist in der Demodulationseinrichtung in Figur 2 dem Anzapfungswiderstand 7 nachgeschaltet und umfaßt ein Anti-Aliasing-Filter 12 aus einem RC-Glied und ein diesem nachgeschaltetes Switched-Capacity-Filter 13 (hier mit der Sample-Frequenz 6.78 MHz, einem Kapazitätsverhältnis  $CL_{\text{öffel}}$  zu  $CE_{\text{imer}} = 3/8$ , und einer Grenzfrequenz 404 kHz), wodurch der Tiefpaß für eine Datenübertragungsrate des Eingangssignals von 105 kbps ausgelegt ist, die jedoch eventuell auch verdoppelt werden könnte.

**[0027]** Die Eingangssignalmaximumverfolgungseinrichtung 9 wird durch das Signal VIRTUAL einer Steuerung aktiviert, welche ihr das (tiefpaßgefilterte) Eingangssignal über eine Diode 14 zuführt. Sie umfaßt einen Kondensator 13 zur Detektion des Maximums CHIGH des Eingangssignals.

Vor einer Empfindlichkeitseinstellungsphase der Demodulationseinrichtung wird der Kondensator 13 (auf ein von einer Steuerung gegebenes Signal Discharge hin) entladen. Der Kondensator 13 hält das Spannungsmaximum des Eingangssignals fest, welches mit einem Faktor (hier 0.93) multipliziert (im Spannungsteiler oder dergleichen mit dem Bezugszeichen 16) an einem Kondensator 17 und als Schwelle VIRTUAL am Digitalisierungs-Komparator 10 anliegt. Durch die Eingangssignalmaximumverfolgungseinrichtung 9 wird die ohne sie auftretende Unsicherheit hinsichtlich der Höhe eines High-Pegels im Eingangssignal aufgehoben, deren Ausmaß sich sonst aus dem Verhältnis benachbarter Anzapfungswiderstandstufen und einem dem Kehrwert des dem ASK-Tastgrad von 10% entsprechenden Hubs von Null Komma Acht ergäbe.

**[0028]** Jede Demodulationseinrichtung 4 und 5 ist in 2 Phasen betreibbar, nämlich einer Empfindlichkeitseinstellungsphase (= Feel-Phase), in welcher sie wie oben ausgeführt ihre Empfindlichkeit einstellt und einer Demodulationsphase, in welcher sie ohne Empfindlichkeitseinstellung demoduliert. Dabei befindet sich immer nur höchstens eine Demodulationseinrichtung 4 oder 5 in einer Empfindlichkeitseinstellungsphase, währenddessen das von der anderen gelieferte demodulierte Signal auf den Ausgang der Demodulationsschaltung gelegt und dem Decoder zugeführt wird.

**[0029]** Figur 3 zeigt einen möglichen Aufbau eines der Demodulationsschaltung nachgeschalteten, eine Steuerung umfassenden Decoders zum Gewinnen von Nutzdaten-Frames aus dem demodulierten Eingangssignal.

Am Decoder liegen die demodulierten Eingangssignale BMOD1 der einen Demodulationseinrichtung und BMOD2 der anderen Demodulationseinrichtung, das Enable-Signal vom SFR run\_Dec\_B und der Takt FSM\_Clk mit einer Taktfrequenz von 848 kHz an. Ausgangssignale des Decoders sind die Steuerungssignale

FEEL\_1 und FEEL\_2 für die Zähler (FEEL-Counter) der Empfindlichkeitseinstellungseinrichtungen der Demodulationseinrichtungen, die Steuersignale für die Einstellung der Bewertungs-Schwellen virtual\_m\_1 und virtual\_m\_2 der beiden Demodulationseinrichtungen in der Eingangssignalmaximumverfolgungseinrichtung 9, der Datenausgang Data\_o, der Ausgang Dec\_B zum SFR, EXRELOAD zur Timersteuerung, BERROR zum SFR und wstorbe zum FiFo.

**[0030]** Sobald der Decoder über run\_Dec\_B aktiviert ist, wartet er auf ein Startbit im demodulierten Eingangssignal. Die beiden Demodulationseinrichtungen (FEEL-Schaltungen) 4, 5 vertauschen periodisch nach der Dauer von jeweils 8 Bit ihre Rolle, wobei die eine von Empfindlichkeitseinstellung auf Demodulation (ohne Empfindlichkeitseinstellung) und die andere von Demodulation auf Empfindlichkeitseinstellung umschaltet.

Der Umschaltzeitpunkt der beiden Demodulationseinrichtungen wird so gelegt, dass er nicht in einem Nutzdaten-Frame im (demodulierten, digitalisierten) Eingangssignal liegt. Hierzu wird die zeitliche Lage des Eingangssignals genau festgestellt (bis zur Detektion eines Startbits mit vielfacher Abtastrate des Eingangssignals-bitstromes).

**[0031]** In einer Steuerung der Chipkarte ist eine Umschaltvorrichtung (FSM-1 in Figur 3) vorgesehen, welche zwischen den beiden Demodulationseinrichtungen umschaltet, also das demodulierte Signal der aktuell nicht ihre Empfindlichkeit einstellenden Demodulationseinrichtung digitalisiert als Ausgangssignal an den Decoder anlegt.

**[0032]** Gemäß der Schaltung in Figur 3 ist AFE.1 in der Demodulatorphase, wenn das erste Startbit eintrifft. Nach der Mehrheitsentscheidung (hier: weil zweimal eine "0" abgetastet wurde) in einer Mehrheitsentscheidungseinrichtung wird die (zunächst zur präzisen zeitlichen Festlegung der Lage des Abtastimpulses relativ zu den Bits des Eingangssignals erhöhte) Abtastfrequenz verringert (z.B. auf einmal pro Bit des Eingangssignals), so daß die zeitliche Lage des Abtastsignals relativ zu den Bits des Eingangssignals fixiert ist. Dabei wird nach der Erkennung des ersten Startbits die Umschaltung (des Ausgangs in Figur 2) zwischen den beiden Demodulationseinrichtungen (FEEL1 und FEEL2) bis zum Ende des SOF oder des (Nutz-) Bytes verlegt, zweckmäßig bis nach dem Eintreffen des ersten Stopbits. Nach dem ersten Startbit erwartet der Decoder kein Nutz-Byte eines Frames, sondern die Sequenz SOF (umfassend 10 mal "0" inklusive Startbit und einmal eine "1"). Nach dem zweiten Startbit folgt das Byte mit den Bits 10101010 (in dieser zeitlichen Reihenfolge) und dem Stopbit. Nach dem Empfang des Stop-Bits wird auf die andere Demodulationseinrichtung umgeschaltet und die Daten werden aus dem Hilfsregister FiFo in das Register FiFo übertragen.

**[0033]** Nach dem 3. Startbit folgt die Sequenz EOF. Dabei ist anstelle des Stopbits eine 0 eingefügt.

Der Decoder erkennt dies als Rule Violation und damit als EOF. Die Daten, die der Decoder während des Ablaufs des EOF gesammelt hat, werden verworfen und aus dem Schieberegister FIFO nicht ausgegeben. Danach ist der Decoder im Idle-Zustand (Leerlauf), der im SFR angezeigt wird.

[0034] Wenn sich in der Nähe der erfindungsgemäßen Chipkarte eine weitere Chipkarte befindet, kann das Problem auftreten, daß der von der weiteren Chipkarte ausgesendete Subcarrier mit einem Startbit im Eingangssignal verwechselt wird. Dies kann durch eine Schaltung gemäß Figur 4 oder Figur 5 vermieden werden.

Während die Schaltung gemäß Figur 5 mit einem Umschalter zum periodischen Umschalten zwischen Kondensatoren (zum Halten jeweils eines Signales), welchen Komparatoren und ein Oder-Glied nachgeschaltet sind, arbeitet, arbeitet die Schaltung gemäß Figur 4 mit einem Schieberegister, für welches bestimmte Positionen auf Nullen und Einsen geprüft werden, um typische Subcarrier-Sequenzen weiterer Chipkarten zu detektieren.

#### Bezugszeichenliste

#### [0035]

- 1 Gleichrichter
- 2 Eingangssignal
- 3 Stromteilerschaltung
- 4 Demodulationseinrichtung
- 5 Demodulationseinrichtung
- 6 Multiplexer
- 7 Empfindlichkeitseinstellungswiderstand
- 8 Zähler (4-bit-counter)
- 9 Eingangssignalmaximumverfolgungseinrichtung
- 10 Komparator
- 11 Empfindlichkeitseinstellungs-Komparator
- 12 Anti-Aliasing-Filter des Tiefpasses
- 13 Switched-Capacity-Filter des Tiefpasses
- 14 Diode
- 15 Schwelle
- 16 Spannungsteiler
- 17 Ausgang einer Demodulationseinrichtung

#### Patentansprüche

1. Chipkarte mit einer Demodulationsschaltung durch welche ein empfangenes Eingangssignal (1) in ein Ausgangssignal demodulierbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß**

die Demodulationsschaltung mindestens zwei Demodulationseinrichtungen (4, 5) umfaßt, wobei eine Umschalteneinrichtung (FSM in Figur 3) zum wiederholten Umschalten zwischen den beiden Demodulationseinrichtungen (4, 5) vor-

gesehen ist, wobei nur jeweils der Aussteuerungsbereich einer Demodulationseinrichtung (4; 5) durch Veränderung von deren Empfindlichkeit mit einer Empfindlichkeitseinstellungseinrichtung (7, 8, 11) variierbar ist, auf welche (4; 5) durch die Umschalteneinrichtung aktuell nicht umgeschaltet wurde.

2. Chipkarte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umschalteneinrichtung so ausgebildet ist, dass eine Umschaltung zwischen den Demodulationseinrichtungen (4, 5) periodisch erfolgt.
3. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umschalteneinrichtung so ausgebildet ist, daß eine Umschaltung zwischen den Demodulationseinrichtungen (4, 5) jeweils nach Erkennung einer auf eine Startsequenz folgenden Stopsequenz im Eingangssignal (1) erfolgt.
4. Chipkarte nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umschalteneinrichtung so ausgebildet ist, dass eine Umschaltung zwischen den Demodulationseinrichtungen (4, 5) jeweils nach Erkennung eines auf ein Startbit folgenden Stop-bits im Eingangssignal erfolgt.
5. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur genauen zeitlichen Synchronisierung der Demodulationseinrichtungen (4, 5) jeweils beim Empfang eines Frames bis zur Erkennung eines Startbits eine Abtastung des Eingangssignals mit höherer Taktfrequenz vorgesehen ist als nach der Erkennung des Startbits.
6. Chipkarte nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie so ausgebildet ist, daß jeweils beim Empfang eines Frames bis zur Erkennung eines Startbits das Eingangssignal mehr als einmal pro Bit abgetastet wird und nach der Erkennung des Startbits einmal pro Bit des Eingangssignals.
7. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ihre Empfindlichkeitseinstellungseinrichtung einen Empfindlichkeitseinstellungswiderstand mit mehreren auswählbaren Anzapfstufen aufweist, über welche Anzapfstufen mit unterschiedlichem Widerstand das Eingangssignal den Demo-

dulationseinrichtungen (4, 5) zuführbar ist.

8. Chipkarte nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
zur Bildung einer geometrischen Teilung der Anzapfstufen die Widerstände jeweils zweier benachbarter Anzapfstufen des Empfindlichkeitseinstellungswiderstands zueinander im gleichen Verhältnis stehen. 5
9. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
eine Stromteilerschaltung zum Abzweigen von mehr als 1/500, vorzugsweise mehr als 1/100, insbesondere etwa 1/50, des Eingangssignalstromes in die Demodulationsschaltung vorgesehen ist. 10
10. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
der Empfindlichkeitseinstellungswiderstand einer Demodulationseinrichtung (4; 5) so niedrigohmig ist, dass seine durch seine parasitären Kapazitäten bedingte Grenzfrequenz oberhalb 1 MHz liegt. 15
11. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
der Empfindlichkeitseinstellungseinrichtung eine Eingangssignalmaximumverfolgungseinrichtung nachgeschaltet ist, durch welche ein Maximum im Eingangssignal als Höhe eines zu detektierenden High-Pegels bestimmbar ist, welches Maximum zur Festlegung eines Schwellwertes für eine Unterscheidung zwischen einem High-Bit und einem Low-Bit im Eingangssignal in einer Schwellwertdigitalisierungseinrichtung verwendbar ist. 20
12. Chipkarte nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
das detektierte und mit einem Faktor multiplizierte Maximum als Schwelle verwendet wird, unterhalb derer ein Low-Bit und oberhalb derer ein High-Bit von der Schwellwertdigitalisierungseinrichtung detektiert wird. 25
13. Chipkarte nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
der Faktor mindestens dem Kehrwert der ASK-Tastung des Eingangssignals entspricht. 30
14. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Empfindlichkeitseinstellungseinrichtung so ausgebildet ist, dass sie von der unempfindlichsten Ein- 35

stellung in Stufen die Empfindlichkeit erhöht, bis das vom Eingangssignal über einen Empfindlichkeitseinstellungswiderstand abgezweigte Signal einen Schwellwert überschreitet.

15. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
eine Subcarriererkennungseinrichtung zum Erkennen eines von einer anderen Chipkarte ausgesendeten Subcarriers im Eingangssignal und zum Unterscheiden des Subcarriers von einer zu detektierenden Startsequenz oder Endsequenz eines Frames vorgesehen ist. 40
16. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
eine Demodulationseinrichtung (4, 5) einen Frequenztiefpas in Form eines separaten Moduls enthält. 45
17. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
dem Ausgang der Demodulationsschaltung ein Decoder zur Weiterverarbeitung des demodulierten, digitalisierten Eingangssignals nachgeschaltet ist. 50

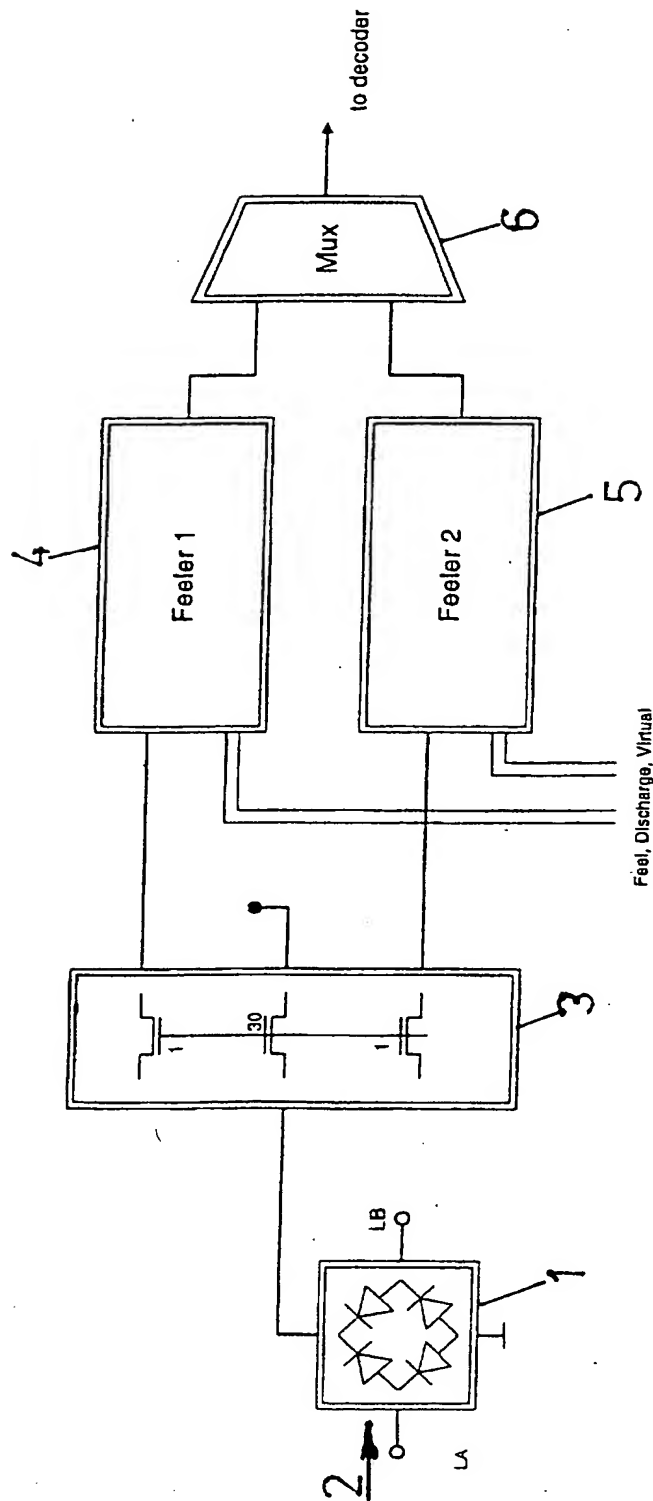


FIG. 1

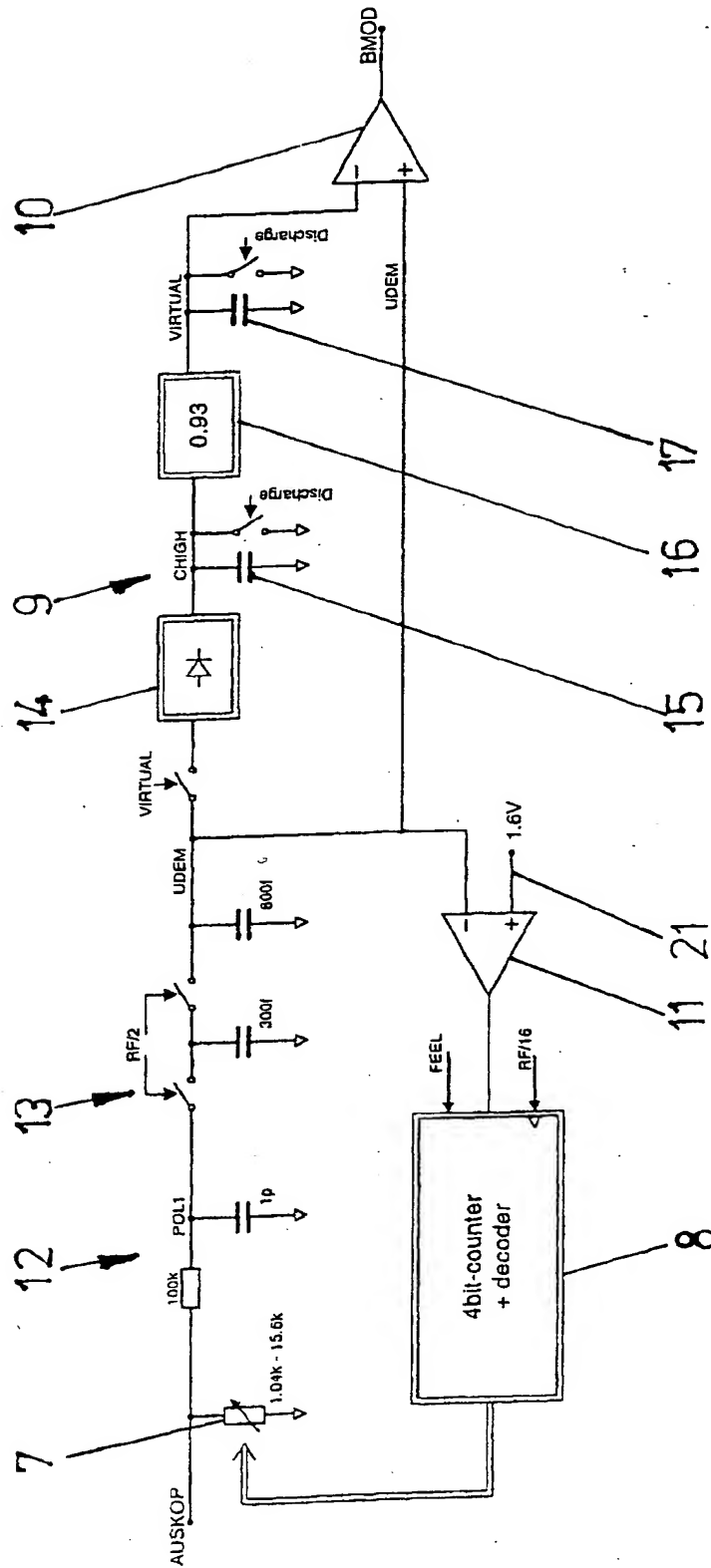


FIG. 2



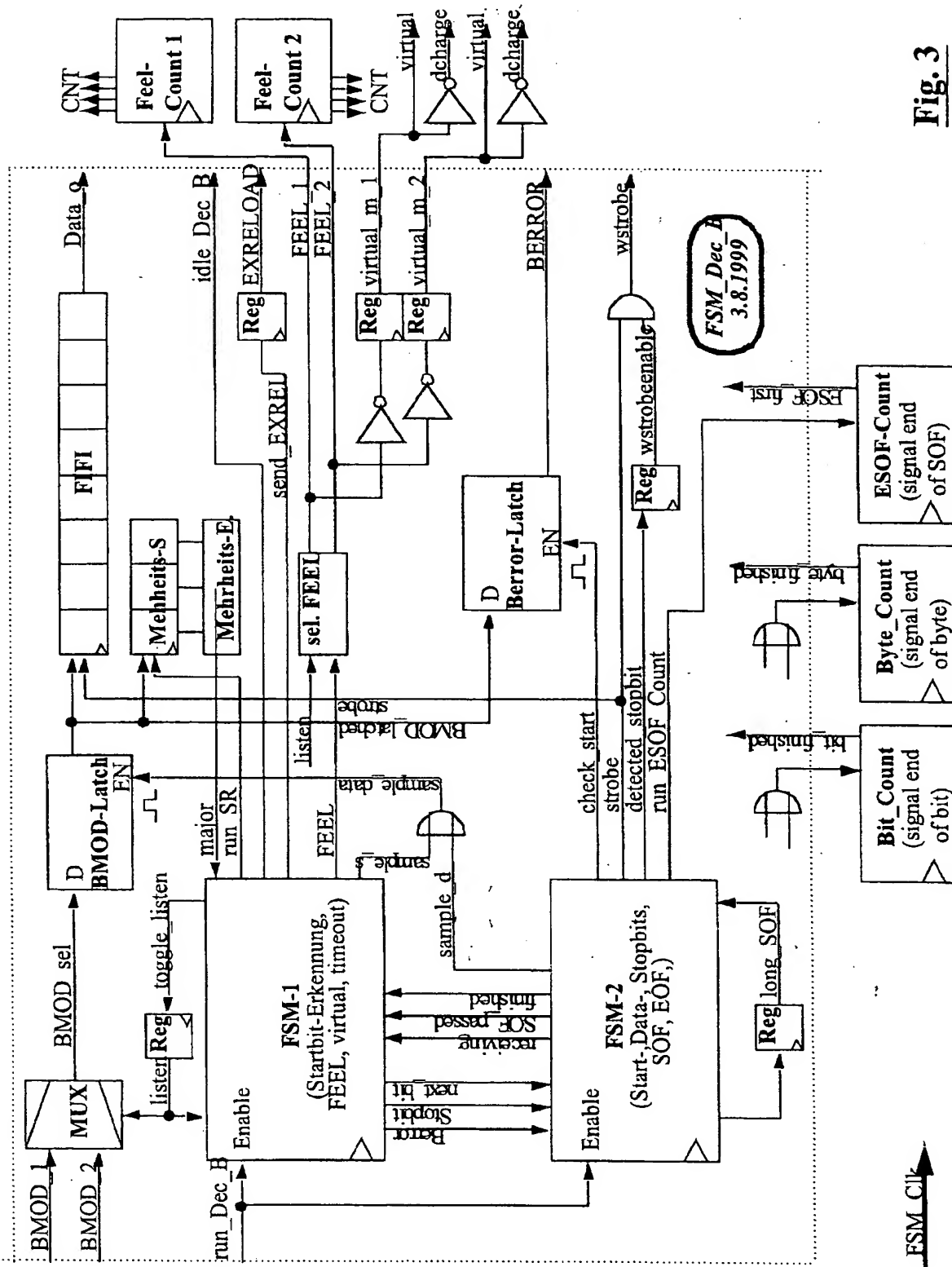


Fig. 3

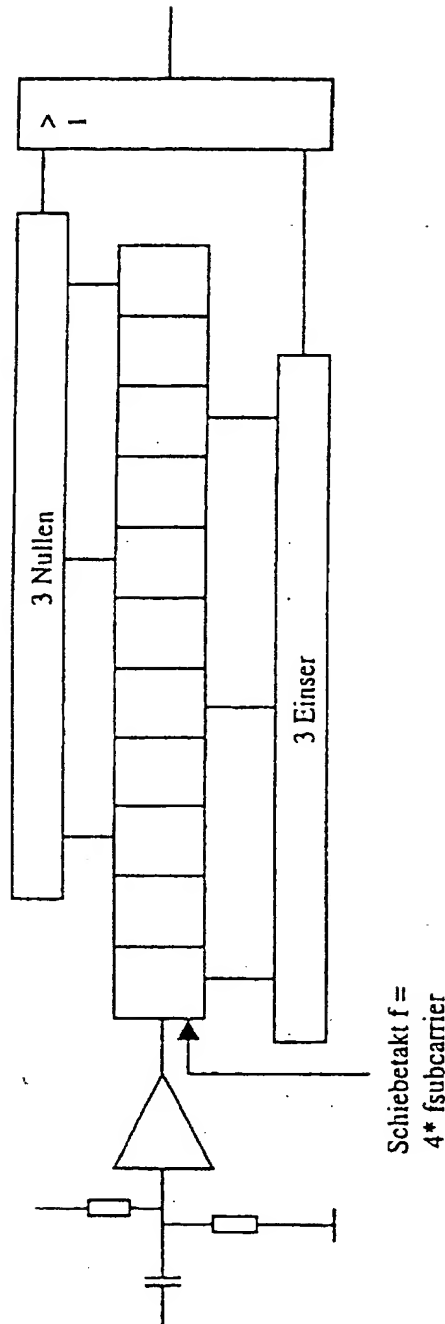


FIG. 4

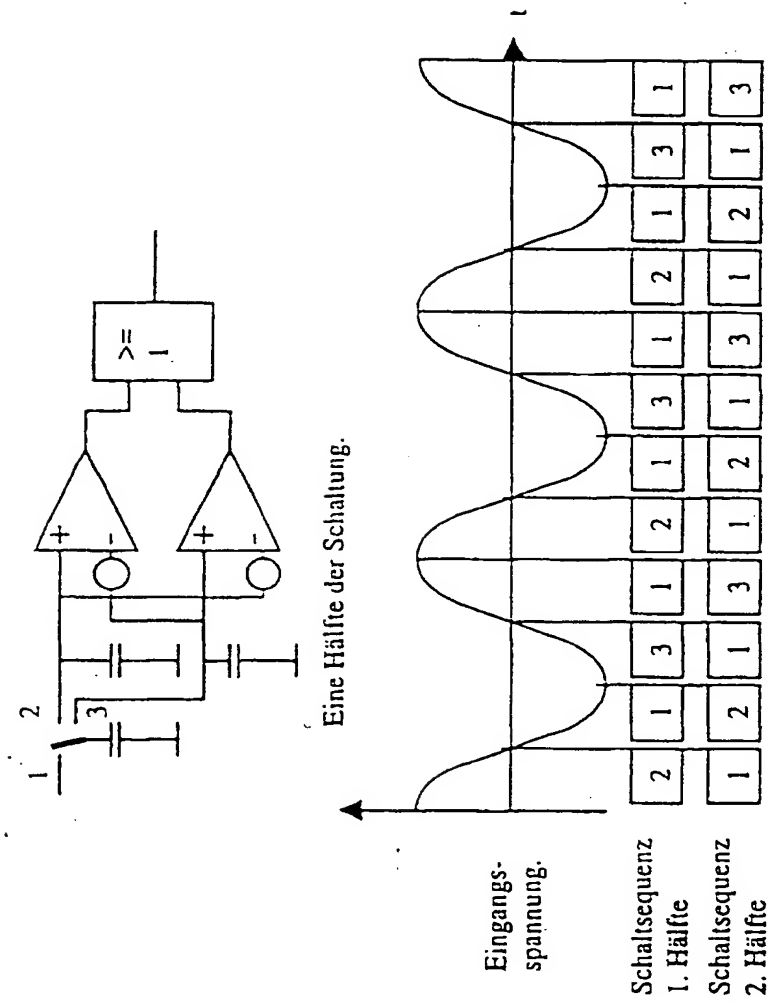


FIG.5



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 10 6222

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 220 158 A (FUJIOKA SHUZO ET AL) 15. Juni 1993 (1993-06-15) * Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 27 *	1	G06K19/07
A	US 5 874 725 A (YAMAGUCHI ATSUO) 23. Februar 1999 (1999-02-23) * Spalte 1, Zeile 36 - Zeile 41 * * Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 15 * * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 12 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			G06K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>22. August 2000</b>	Prüfer <b>Rydmann, J</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichttechnische Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1501 (03/95) (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 6222

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-08-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5220158 A	15-06-1993	JP 2549192 B	30-10-1996
		JP 4127290 A	28-04-1992
		DE 4131222 A	02-04-1992
		GB 2251108 A,B	24-06-1992
		GB 2276024 A,B	14-09-1994
		GB 2275803 A,B	07-09-1994
US 5874725 A	23-02-1999	JP 9062816 A	07-03-1997
		CN 1143227 A	19-02-1997
		EP 0706151 A	10-04-1996
		US 5698838 A	16-12-1997
		US 5831257 A	03-11-1998
		US 5801372 A	01-09-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)